

## **PRIMEROS AUXILIOS E INMOVILIZACIÓN DEL CABALLO FRACTURADO**

---

I Congreso Solidario de Clínica Equina

**Javier López-Sanromán, Marta Varela del Arco\***

Dpto. Medicina y Cirugía Animal; Universidad Complutense de Madrid. \*Veterinaria clínica.

---

### **Introducción**

Los episodios traumáticos que terminan con la fractura de un hueso en los caballos suponen un cuadro de extrema gravedad para los animales y muy impactantes para los propietarios. Igual que los procesos traumáticos que afectan a la piel, músculo, articulaciones, tendones y vainas sinoviales, el manejo inmediato y adecuado de las fracturas es fundamental para poder, en primer lugar, amortiguar el efecto devastador que puede, en algunos casos, acabar con la vida del animal y también porque el futuro éxito del tratamiento va a depender, en gran medida, de las medidas y procedimientos realizados en estos primeros momentos.

Esto es especialmente cierto en el caso de fracturas de las extremidades y, especialmente, de huesos largos. Es frecuente que en muchos de estos casos tengamos que responder a una primera pregunta:

¿Eutanasia o tratamiento? Si es necesaria la eutanasia humanitaria del animal, esta debe ser realizada sin pérdida de tiempo para evitar sufrimientos innecesarios. A pesar de los evidentes avances de los métodos quirúrgicos y anestésicos en el caballo, todavía son muchas las fracturas que no tienen solución posible pero cada vez es mejor el pronóstico de las fracturas susceptibles de tratamiento.

Siempre que el pronóstico sea más o menos favorable y que la persona responsable del animal, tras escuchar nuestras recomendaciones, decida seguir adelante y comenzar con las medidas adecuadas para trasladar al animal para un posterior diagnóstico más preciso, deberemos comenzar sin dilación a tomar todas las medidas de estabilización que garanticen que la decisión de tratar al caballo va a llevarse a cabo con las máximas garantías.

El pronóstico va a depender de muchos y diversos factores entre los que destacan:

- Localización de la fractura
- Si es una fractura abierta o cerrada
- El daño a tejidos blandos y vascularización
- Edad del animal
- Aptitud del animal
- Peso
- Cooperación del paciente
- Grado de conminución
- Antigüedad de la lesión.

El pronóstico será mejor en casos de mínima conminución con 180º o más de cortical con soporte postoperatorio, en fracturas cerradas, con disponibilidad de equipos e implantes adecuados, en caballos dóciles y teniendo la posibilidad de practicar una cirugía rápida con una adecuada recuperación y lo más económica posible.

En el caso de fracturas de la cabeza, en general, la decisión no es tan importante ni tampoco son tan urgentes las medidas de estabilización durante el transporte del animal. Sin embargo, el posible compromiso respiratorio es un factor importante a tener en cuenta cuando las fracturas afectan a la cavidad nasal o senos paranasales. En esta introducción, deben también tener especial mención las fracturas articulares. Estas son accidentes ortopédicos muy complejos que producen lesión del cartílago articular y hueso subcondral provocando incongruencia de las superficies articulares, escalones articulares e inestabilidad. En este caso, el resultado final también será la instauración de un proceso degenerativo sobre todo si para un correcto tratamiento no se consigue una alineación y reconstrucción anatómica perfecta de los fragmentos.

En ocasiones, antes de proceder a explorar al animal y estabilizar sus extremidades, tenemos que proceder al rescate del caballo. En los últimos años se están comenzando a crear equipos de profesionales especializados en el rescate de animales y se está prestando gran atención al diseño de medios de transporte y rescate especializados. Estos procedimientos se han puesto en marcha en multitud de catástrofes naturales tipo terremotos, inundaciones, huracanes etc, en los que hemos podido ver imágenes impactantes de procedimientos de rescate de ganado atrapado en condiciones extremas. En estos procedimientos de rescate, aunque suene contradictorio, la premura y el tiempo pasan a ser factores secundarios siendo más importante la correcta planificación de los procedimientos y la calma y paciencia a la hora de llevarlos a cabo.

### **Examen del paciente**

Tanto en fracturas de la cabeza como de las extremidades debemos realizar un examen del estado general del paciente ya que en muchos casos, podemos encontrarnos con un animal en estado de shock. Este puede ser debido a lesiones de órganos vitales, en el caso de fracturas de la cabeza en las que pueden producirse grandes pérdidas de sangre, como, en el caso del esqueleto apendicular, por la ansiedad del animal al no poder apoyar la extremidad. Los caballos pueden permanecer en pie con tres extremidades pero lo que no pueden hacer es desplazarse con solo tres extremidades con lo que van a intentar, de una forma casi obsesiva, apoyar la extremidad lesionada de forma constante. Ello puede provocar grandes pérdidas de fluidos, especialmente por el sudor ya que es raro que las fracturas de las extremidades sean causantes de una gran pérdida de sangre.

Por ello será fundamental evaluar el estado general midiendo las frecuencias cardíaca y respiratoria, tiempo de relleno capilar, evaluando el color de las membranas mucosas y la actitud del paciente. Es verdad que en el caso de fracturas del esqueleto apendicular puede llegar a ser mucho más urgente la estabilización de la fractura que la terapia de soporte del sistema cardiovascular.

## Objetivos de los primeros auxilios

Es importante comenzar este punto indicando que siempre que existan dudas de la existencia o no de una fractura, el caballo deberá ser tratado como un paciente fracturado. Puede que, efectivamente, no exista una fractura y por ello no exista riesgo alguno pero en caso de existir una fractura incompleta o una fisura esta se puede, en un momento dado, transformar en una fractura completa.

Son diversos los puntos que debemos atender a la hora de establecer un manejo adecuado de la fractura. Estos puntos incluyen:

- Manejo adecuado y prevención de la herida: Debemos limpiar la región con solución desinfectante y si es necesario depilar la herida, cubriéndola previamente con gel hidrosoluble. Una vez limpia y desinfectada se cubrirá con un apósito estéril.
- Profilaxis de la posible infección: Siempre que exista una herida, aunque esta se localice lejos del foco de fractura, debemos tratar la fractura como abierta y administrar antibióticos. Es frecuente emplear una combinación de Penicilina sódica con un aminoglucósido (normalmente gentamicina aunque en potros puede ser adecuado el empleo de amikacina) aunque también podemos emplear otros antibióticos como cefalosporinas o quinolonas. Además no debemos olvidarnos de la terapia antitetánica obligatoria para toda herida.
- Analgesia apropiada: Los AINEs –fenilbutazona, flunixin meglumine, ketoprofeno– deben administrarse siempre, una vez estabilizada la fractura. Además de su efecto analgésico tienen ventajas limitando la trombosis que pueda comprometer la futura resolución quirúrgica y que es frecuente en lesiones con rotura del aparato suspensor, lesiones muy extensas o lesiones en las que se produzca un significativo estiramiento y colapso por reducción de la luz de los vasos. Sin embargo la mejor analgesia la va a conferir una adecuada estabilización que permita cierto apoyo de la extremidad.
- Fluidoterapia: Como hemos mencionado anteriormente, es raro que una fractura produzca, en un caballo, una pérdida significativa de sangre aunque hay descritos casos tras fracturas de fémur o cadera o, por supuesto, fracturas de huesos de la cabeza. Sin embargo las pérdidas por sudoración pueden ser muy grandes pudiendo generar cuadros de shock por mala distribución consecuencia de la vasoconstricción secundaria al dolor. Por ello se recomienda la administración de fluidos ya que, además, se van a administrar a la vez AINEs, aminoglucósidos y después es probable que el animal tenga que viajar, quizás durante un largo periodo de tiempo, sin ingerir una cantidad adecuada de fluidos.
- Sedación y anestesia: En muchas ocasiones es necesaria la sedación y la analgesia de los pacientes para poder llevar a cabo una correcta estabilización de la fractura y evaluación del paciente. A veces puede ser suficiente el empleo de un acial pero son muy útiles los agonistas de los receptores alfa-2 xilacina, romifidina, detomidina y medetomidina unidos o no a opiáceos agonistas-antagonistas como el butorfanol. Debemos evitar el empleo de fenotiacinas como la acepromacina por su potente efecto hipotensor. En ocasiones

encontramos un animal herido y no sabemos exactamente si ha perdido mucha sangre, si ha bebido o no en las últimas horas etc, con lo que los fármacos empleados deben ser seguros y con mínimos efectos secundarios. Incluso el empleo de los alfa-2 es importante para que los animales conflictivos acepten mejor la colocación de vendajes o férulas. Es probable que necesitemos practicar una anestesia general aunque es un procedimiento que debemos intentar evitar ya que siempre llevará consigo una recuperación anestésica que puede comprometer la estabilidad de la fractura.

- Estabilización de la fractura
- Transporte adecuado

### **Estabilización de la fractura**

Con ella vamos a intentar colocar la extremidad en una posición anatómica normal. Los fines de esta estabilización serán:

- Disminuir el estrés y la ansiedad permitiendo cierto apoyo.
- Prevenir complicaciones (especialmente heridas)
- Inmovilizar articulaciones adyacentes.

En referencia a las complicaciones, la estabilización permite prevenir daño de vasos y nervios, evitar que el hueso penetre piel o prevenir mayor contaminación y minimizar mayor daño en extremos óseos y tejidos blandos.

La posibilidad de que los propios extremos óseos causen una herida que complique sobremanera el pronóstico es especialmente cierta en las zonas donde el hueso está casi solo cubierto por piel. Ejemplos de estas regiones son la porción medial en radio y tibia, tuberosidad coxal, espina de la escápula, tuberosidad deltoidea, calcáneo, metacarpianos y metatarsianos y el tercer trocánter del fémur (Figura 1).

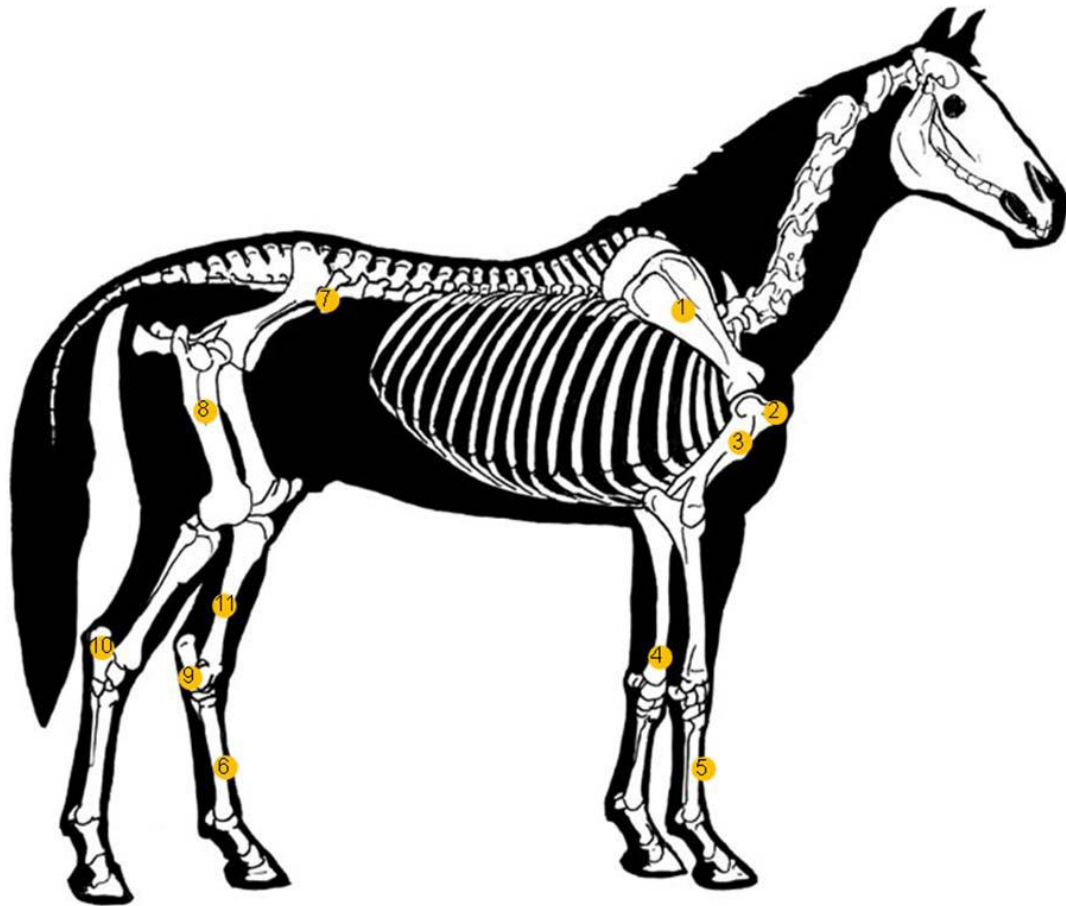


Figura 1: Regiones donde los huesos están cubiertos únicamente por piel sin protección muscular y por ello son susceptibles a sufrir fracturas abiertas tras un traumatismo. 1. Espina de la escápula; 2. Tubérculo mayor del húmero; 3. Tuberosidad deltoidea; 4. Plano cutáneo del radio; 5. Metacarpo; 6. Metatarso; 7. Tuberosidad coxal; 8. Tercer trocánter; 9. Sustentaculum tali; 10. Calcáneo; 11. Tibia. Adaptado de Fürst AE: Emergency treatment and transportation of equine fracture patients. En: Auer JA, Stick JA eds. Equine Surgery. 4rd ed. Philadelphia. Saunders, 2012, pp: 1015-1024.

Para llevar a cabo la estabilización podremos emplear diferentes tipos de material de vendaje y férulas, cada uno de ellos con sus ventajas e inconvenientes. Hablaremos de vendajes de Robert-Jones, de uso frecuente aunque no confieran gran estabilidad si no se aplican junto a una férula. Consisten en la aplicación de sucesivas capas de algodón y venda siendo lo normal el empleo de capas hasta alcanzar un diámetro tres veces mayor que el de la extremidad.

En referencia a las férulas, lo ideal es colocarlas en dos planos en 90º y pueden estar construidas empleando multitud de materiales. Es frecuente el empleo de PVC (ligero pero difícil de moldear) aunque se puede emplear metal, madera o cualquier otro material rígido. La férula ideal debe conseguir la máxima neutralización de las fuerzas (dependiente del tipo de fractura y localización de la misma), que no sea molesta ni pesada, permitiendo movimiento, que pueda aplicarse en situaciones

difíciles, que no requiera anestesia general para su colocación (evitar derribo y recuperación) y que sea económica y accesible en campo.

Finalmente es frecuente el empleo de vendas de escayola, especialmente de fibra de vidrio que permiten una fijación resistente, de poco peso e impermeable.

El hecho de inmovilizar los extremos óseos fracturados hasta la posible fijación quirúrgica es fundamental para que no se produzca mayor daño en los mismos que dificulte la reducción del foco de fractura. Y esto es muy importante en las fracturas articulares donde la consecución de una reducción correcta es de especial importancia en el caso de las fracturas articulares. Una vez lesionado, el hueso tiene una capacidad de cicatrización que da lugar a un tejido indistinguible del tejido original. Sin embargo, el cartílago articular no tiene la misma capacidad de curación. Es por ello que es primordial, para conseguir una optima reparación, conseguir una alineación anatómica y una reconstrucción del defecto articular correctos. Si no es así, el resultado será el mencionado proceso de degeneración articular. De hecho, la clasificación de los traumatismos articulares incluye a las fracturas articulares como responsable primario de osteoartritis definiéndola como artritis traumática tipo 2C y, si estas fracturas no son tratadas de la forma y en el momento adecuados, la osteoartritis es inevitable.

La lesión en el cartílago articular puede tener diferente transcendencia en lo que se refiere a su proceso de cicatrización o reparación. Si la lesión queda restringida al cartílago articular hialino avascular, la reparación de la misma no conseguirá que se rellene completamente el defecto. Cuando la lesión se extiende al hueso subcondral se producirá un proceso de cicatrización que rellenará el defecto con fibrocartílago. Ello se produce gracias a que la hemorragia y el coágulo de fibrina que ocupan el defecto estimulan una respuesta inflamatoria que promueve la cicatrización de tal forma que células madre mesenquimales comenzarán a diferenciarse hacia condrocitos y a sintetizar una matriz de colágeno tipo II.

La fragmentación de la superficie articular provoca efectos físicos directos debidos a la pérdida de congruencia de las superficies articulares y a la liberación al espacio articular de pequeñas porciones de cartílago y hueso que provocan una sinovitis. Además, si la lesión es importante, aparece una inestabilidad consecuencia de lesiones en la cápsula articular fibrosa y en los ligamentos.

A consecuencia de todos estos procesos, la membrana sinovial responde activándose la producción de proteinasas, prostaglandinas, citoquinas y otros mediadores, repitiéndose de nuevo el proceso descrito anteriormente.

Existen múltiples factores que contribuyen al desarrollo de artritis posttraumática. Ciertos estudios indican que la severidad del traumatismo sobre el cartílago es un factor relacionado con el desarrollo de osteoartritis y también está en relación directa con la calidad de la reducción. Además, el escalón resultante tiene diferente importancia según la articulación afectada e incluso la localización del escalón dentro de esta. De esta forma, articulaciones en las que el grosor del cartílago es mayor, soportan mejor la incongruencia de las superficies articulares sin desarrollar osteoartritis posttraumática. Finalmente la estabilidad es definitiva para impedir el desarrollo de este proceso.

Otros factores que deben ser tenidos en cuenta son la posibilidad de que se produzca lesión o necrosis de los condrocitos del cartílago articular secundaria a cargas excesivas por un impacto sin daño macroscópico evidente. Por ello las lesiones mecánicas sobre el cartílago han sido clasificadas en tres tipos diferentes.

1. Alteración del armazón o estructura macromolecular con pérdida de componentes de la matriz o daño celular sin alteración visible.
2. Ruptura o destrucción exclusivamente del cartílago (fractura condral)
3. Ruptura o destrucción mecánica del cartílago articular y del hueso subcondral (fractura osteocondral)

Todo esto es perfectamente válido para fracturas osteocondrales típicas de caballos de deporte en articulaciones móviles como son ambas articulaciones carpianas y metacarpo- o metatarsofalángicas. Sin embargo, en casos en los que la pérdida de estructura ósea sea más intensa, todos estos procesos pasan a un segundo plano debido a que lo primero que debe centrar nuestra atención es la impotencia funcional que causa la fractura y que puede comprometer la vida del animal.

Por todo ello los primeros auxilios y medidas de estabilización e inmovilización que rigen para cualquier fractura son, como mínimo, igual de importantes en fracturas articulares, incluso sin desplazamiento.

### **Estabilización de las diferentes regiones**

En la figura 2 se muestran las divisiones biomecánicas de las extremidades anterior y posterior ya que en cada una de ellas la colocación de vendajes y férulas es diferente intentando neutralizar al máximo las fuerzas que actúan sobre los fragmentos óseos.

Por encima de la espalda en la extremidad anterior y para el fémur y cadera en la extremidad posterior, no será necesario proveer una inmovilización colocando un vendaje. En primer lugar sería difícil vendar estas dos regiones y, caso de poder colocar un vendaje, este sería seguro contraproducente. Por otro lado, la gran masa muscular existente a ese nivel va a proporcionar protección y cierto grado de inmovilización en el foco de fractura.

A continuación describiremos como realizar la inmovilización en las diferentes divisiones anatómicas. La estabilización de las porciones distales es mucho más fácil y eficaz que la de las zonas proximales de la extremidad (radio y tibia) e incluso, para las falanges y menudillo disponemos de férulas comerciales de fácil y rápida aplicación y que consiguen una neutralización eficaz de las fuerzas que actúan sobre los fragmentos.



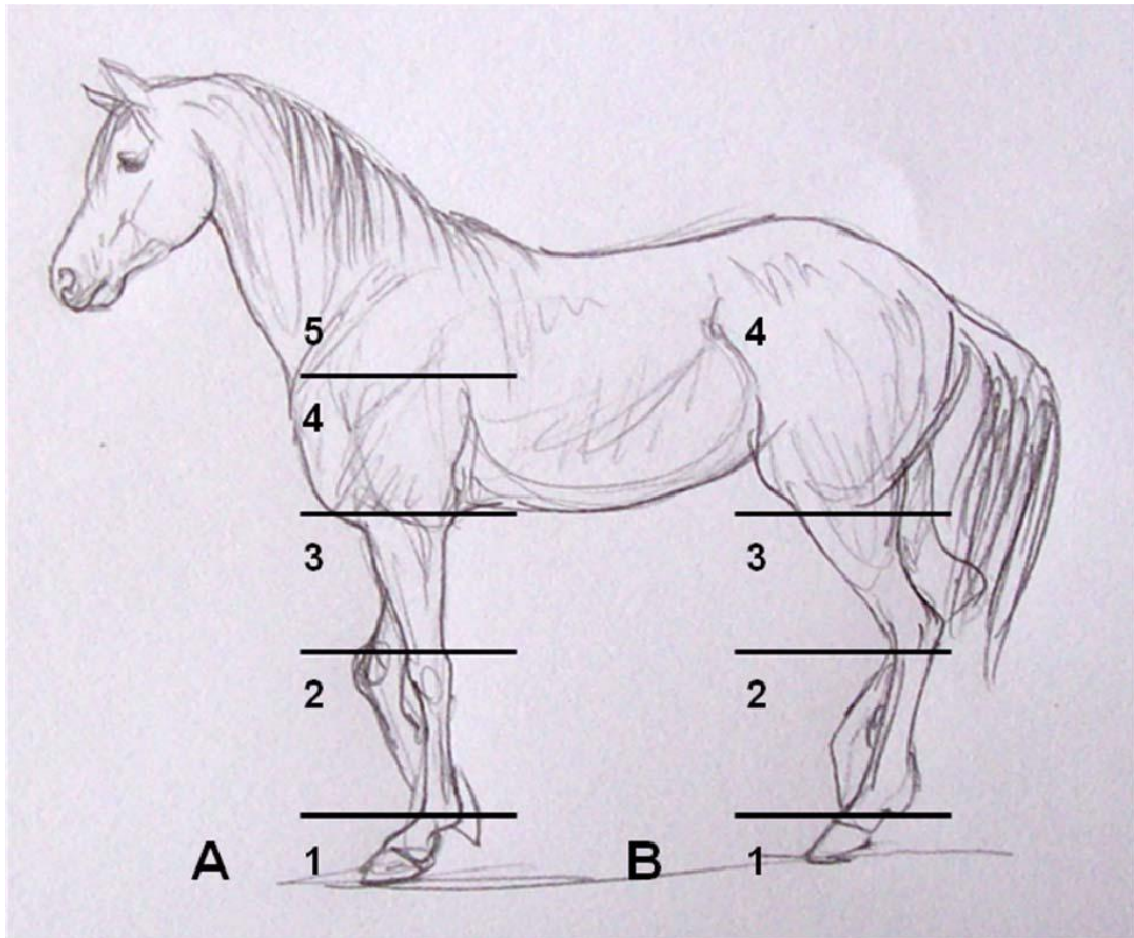


Figura 2: Divisiones biomecánicas o segmentos funcionales de las extremidades anterior y posterior en el caballo. **A.** Miembro anterior: 1. Férula dorsal; 2. Robert-Jones más férulas caudal y lateral; 3. Robert-Jones con férula lateral extendida proximalmente; 4. Férula caudal para mantener el carpo en extensión; 5. No es necesaria inmovilización. **B.** Miembro posterior: 1. Férula plantar; 2. Robert-Jones más férulas plantar y lateral; 3. Robert-Jones con férula lateral extendida proximalmente; 4. No es necesaria inmovilización. Adaptado de Bramlage LR: First Aid and Transportation of Fracture Patients. En: Nixon AJ ed. Equine Fracture Repair. Philadelphia. Saunders, 1996, pp: 36-42.

En general los vendajes a aplicar tendrán las siguientes características.

*Extremidad distal (primera y segunda falanges y sesamoideos proximales)*

- Colocar férula con las corticales dorsales de los huesos (metacarpo o metatarso y las tres falanges) alineadas.
- En extremidad anterior: Férula dorsal sobre un vendaje poco acolchado.
- En extremidad posterior: Férula plantar.
- Se puede reforzar con fibra de vidrio por encima.
- Una cuña o fibra de vidrio bajo los talones ayuda a estabilizar la extremidad.

*Cóndilo distal de metacarpo o metatarso*



- Son menos inestables que las fracturas de primera y segunda falange a no ser que estén muy desplazadas
- Necesitan soporte medio-lateral.

*Antebrazo y extremidad posterior media (tercios medio y proximal del metacarpo o metatarso, tarso, carpo y radio distal)*

- Dos férulas en 90º del codo al suelo.
- Primero un Robert-Jones grueso (aproximadamente 3 veces el diámetro de la extremidad).
- En extremidad anterior: Férulas caudal y lateral del codo al suelo.
- En extremidad posterior: Menos capas de vendaje y la férula caudal solo podrá llegar al calcáneo. La férula lateral subirá hasta la babilla.

*Olecranon*

- El cúbito no soporta directamente el peso.
- Ni tan críticas ni tan difíciles como las fracturas de radio.
- La fuerza principal a neutralizar es la tensión que crea el tríceps que impide que el animal mantenga la extremidad en extensión.
- Típica postura de codo caído.
- Férula caudal que mantiene el carpo en extensión también útil en parálisis del radial o fracturas de húmero.

*Tercios medio y proximal del radio*

- Se alteran las fuerzas generadas por los músculos extensores y flexores. Por su posición lateral, actúan como abductores.
- Fracturas cerradas se abren a través de la fina piel medial.
- Robert-Jones con férulas caudal y lateral
- Extender la férula lateral hasta la altura del hombro para contrarrestar las fuerzas abductoras.

*Tibia*

- En este caso son los extensores los que actúan como abductores tendiendo a provocar mayor desplazamiento.
- El aparato recíproco actúa produciendo superposición de fragmentos.
- Férula lateral extendida hasta la cadera para minimizar abducción y desplazamiento.
- Difícil conseguir una estabilización rígida con una férula normal siendo más útiles férulas anguladas.

*Húmero, fémur y por encima de este nivel*

- La musculatura proporciona una estabilidad adecuada.
- Vendaje distal para minimizar edema

## Transporte

El transporte del animal debe ser realizado lo antes posible y, desde luego, con la extremidad perfectamente estabilizada. Lo ideal es emplear un medio de transporte especial ya que los remolques comerciales no permiten un transporte con total garantía. Sin embargo, solo en determinadas instalaciones hípcas de competición podría ser rentable el contar con un medio de transporte tan especial.

En general sería un remolque más alto que los normales, de dos plazas para poder abordar al animal por cualquier lado y con una rampa para embarcar con muy poca inclinación. Lo ideal es que cuente con un arnés para poder llevar al caballo y un sistema de audio y video para comunicar con el conductor.

Debemos minimizar el uso de extremidad fracturada acercando el camión al sitio donde se encuentra el caballo o llevando en brazos al potro. Durante el transporte debemos limitar el espacio para el animal dejando libre la cabeza y el cuello que van a servir al animal para mantener el equilibrio.

Se ha escrito mucho en referencia a la colocación del caballo en el interior del remolque. Hay autores que recomiendan que los animales con fracturas en una extremidad anterior viajen en dirección contraria a la marcha. Esto es debido a que el caballo pueda mantener mejor el equilibrio durante las frenadas. Esto es posible si disponemos de medios de transporte adecuados ya que en la mayoría de los remolques europeos esta posibilidad no existe ya que el animal viajaría realmente incómodo.

En referencia a la descarga de los animales, en caso de fracturas de una extremidad anterior el caballo podrá salir marcha atrás, haciéndolo por la puerta delantera en los casos de fracturas de una extremidad posterior.

## Lecturas recomendadas

- Baxter GM, Turner AS. Diseases of Bone and Related Structures. En: Stashak TS, ed. Adam's Lameness in Horses. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002, pp: 401-57.
- Bertone AL. Management of orthopaedic emergencies. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice 1994; 10: 603- 625.
- Bramlage LR. Current concepts of emergency first aid treatment and transportation of equine fracture patients. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 1983; 5: 564-573.
- Bramlage LR. First Aid and Transportation of Fracture Patients. En: Nixon AJ ed. Equine Fracture Repair. Philadelphia. Saunders, 1996, pp: 36-42.
- Fürst AE. Emergency treatment and transportation of equine fracture patients. En: Auer JA, Stick JA eds. Equine Surgery. 4rd ed. Philadelphia. Saunders, 2012, pp: 1015-1024.
- López-Sanromán J, Prudencio E, Santos M, Herrán R. Fisiopatología de la artritis en los équidos. Medicina Veterinaria 1998; 15: 574-582.

- McIlwraith CW. Diseases of Joints and Related Structures. En: Stashak TS, ed. Adam's Lameness in Horses. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. pp. 459-644.
- McIlwraith CW, Orsini JA. Musculoskeletal system. En: Orsini JA, Divers TJ, eds. Manual of Equine Emergencies, 2nd ed. Philadelphia: Mosby; 2003, pp:343-387.
- McIlwraith CW, Turner A.S. Equine surgery advanced techniques. Lea & Febiger, Philadelphia, 1987, pp: 171-175.
- Melvin JS, Veillette C. Articular fractures. 2008 Jan-Feb. Disponible en: URL: <http://www.orthopaedia.com/x/t4BF>
- Mudge MC, Bramlage LR. Field fracture management. Veterinary Clinics of North America: Equine Practice 2007; 23: 117- 136.
- Stover SM. Stress fractures. En: White NA, Moore JN, eds. Current Techniques in Equine Surgery and Lameness. 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company; 1998, pp: 451-459.